

FÜTTERUNGSMÄNGEL IN ALLGÄUER
GRÜNLANDBETRIEBEN UND
DEREN AUSWIRKUNGEN AUF
DIE FRUCHTBARKEIT
BEIM RIND

Xaver Rösch

Diss
München
1985

Aus der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik
der Universität München
Lehrstuhl: Prof. Dr. M. Rüsse

FÜTTERUNGSMÄNGEL IN ALLGÄUER GRÜNLANDBETRIEBEN UND DEREN
AUSWIRKUNGEN AUF DIE FRUCHTBARKEIT BEIM RIND

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Xaver Rösch
aus
Wörth/Donau

München 1985

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. W. Leidl

Referent: Prof. Dr. M. Rüsse

Korreferent: Prof. Dr. U. Lösch

Tag der Promotion: 22. Februar 1985

DISSERTATIONS - UND FOTODRUCK FRANK GmbH
8000 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2809090

Meinen Eltern



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554813_0017

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. EINLEITUNG.....	1
II. LITERATUR.....	2
1. Grundlagen des Eiweißstoffwechsels beim Rind.....	2
2. Milhharnstoffgehalt und Milcheiweißgehalt als Indikatoren der Protein- und Energie- versorgung bei Milchkühen.....	3
2.1. Milhharnstoffgehalt.....	3
2.2. Milcheiweißgehalt.....	5
3. Auswirkungen der Fütterung auf die Frucht- barkeit.....	6
3.1. Eiweißüberschuß.....	6
3.2. Eiweißmangel.....	8
3.3. Energiemangel.....	9
III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN.....	11
Material und Methodik.....	11
1. Tiermaterial und landwirtschaftliche Be- triebe.....	11
2. Versuchszeitraum.....	11
3. Milhharnstoff- und Milcheiweißbestimmung.	11
4. Beurteilung der Fütterung.....	13
5. Erhebung zusätzlicher Daten	
a) Fütterung.....	14
b) Milchleistung und Laktationsstadium....	14

	Seite
c) Fruchtbarkeit.....	14
d) Stoffwechselsituation.....	15
6. Statistische Auswertung.....	15
IV. ERGEBNISSE.....	16
1. Das Auftreten von Fütterungsmängeln.....	16
1.1. Gesamtverteilung.....	16
1.2. Jahreszeitlicher Einfluß.....	17
2. Der Einfluß von Fütterungsmerkmalen auf das Auftreten von Fütterungsmängeln.....	19
2.1. Eiweißüberschuß.....	19
2.2. Eiweißmangel.....	20
2.3. Energiemangel.....	21
3. Der Einfluß des Laktationsstadiums auf das Auftreten von Fütterungsmängeln.....	22
3.1. Eiweißüberschuß.....	22
3.2. Eiweißmangel.....	24
3.3. Energiemangel.....	26
4. Der Einfluß der Milchleistung auf das Auf- treten von Fütterungsmängeln.....	28
5. Die Auswirkungen von Fütterungsmängeln auf die Fruchtbarkeit.....	29
5.1. Besamungsindex.....	29
5.2. Zwischenkalbezeit.....	31
5.3. Tierärztliche Behandlungen aufgrund von Fruchtbarkeitsstörungen.....	31
5.4. Zusammenhang Energiemangel - Ovarial- zysten.....	34

	Seite
6. Die Auswirkungen von Fütterungsmängeln auf das Stoffwechselgeschehen.....	36
V. DISKUSSION.....	38
VI. ZUSAMMENFASSUNG.....	43
VII. SUMMARY.....	45
VIII. LITERATURVERZEICHNIS.....	47
LEBENS LAUF	

I. EINLEITUNG

Das mittlere Lebensalter aller in der Bundesrepublik Deutschland gehaltenen Milchkühe liegt bei 5,2 Jahren, die durchschnittliche Nutzungsdauer beträgt somit nur etwa drei Laktationen. Rund 30% aller Kühe verlassen jährlich die Bestände, wobei als Abgangsursache die schlechte Fruchtbarkeit an erster Stelle steht (FARRIES, 1984).

Unter den Faktoren, die die Fruchtbarkeitsleistung beeinflussen, nimmt die Fütterung einen hohen Stellenwert ein. Bislang wurde eine Beurteilung der Fütterung entweder mit Hilfe von Tabellenwerten oder anhand exakter chemischer Futtermittelanalysen vorgenommen. Eine Rationsbeurteilung mit Hilfe von Tabellenwerten bleibt häufig ungenau, da Einflüsse wie Witterung, Düngung, Schnittzeitpunkt etc. den Nährstoffgehalt eines Futtermittels wesentlich beeinflussen, in den Tabellen aber kaum berücksichtigt werden können. Die chemische Futtermittelanalyse dagegen kann wegen des hohen arbeitstechnischen und finanziellen Aufwandes nur die Ausnahme sein.

Darum erschien es sinnvoll zu überprüfen, ob aufgrund der Milchharnstoff- und Milcheiweißbestimmung eine Beurteilung der Fütterung erfolgen kann. Weiterhin wurde untersucht, inwieweit auftretende Fütterungsmängel das Fruchtbarkeitsgeschehen beeinflussen.

II. LITERATUR

1. Grundlagen des Eiweißstoffwechsels beim Rind

Das Rind nimmt aufgrund seines Vormagensystems im Hinblick auf den Eiweißmetabolismus eine Sonderstellung ein.

Im Gegensatz zu Tieren mit einhöhligen Magen kann das Rind etwa 60 - 80% seines Eiweißbedarfs mit Mikrobeneiweiß decken (KAUFMANN, 1976). Mit der Nahrung aufgenommenes Rohprotein gelangt zu etwa 30% direkt ohne mikrobielle Spaltung in den Darm, während die restlichen 70% im Pansen zu Ammoniak abgebaut werden (KAUFMANN u. LÜPPING, 1979). Aus einem Teil des Ammoniaks wird von den Pansenbakterien hochwertiges Mikrobeneiweiß synthetisiert, welches ebenfalls in den Darm gelangt und somit dem Tier zur Verfügung steht. Nicht benötigter Ammoniak wird in der Leber zu Harnstoff umgewandelt.

Dieser gelangt über das Blutgefäßsystem und von da entweder direkt über Diffusion oder indirekt über den Speichel in den Pansen, wo er von ureaseaktiven Bakterien zu Ammoniak und CO_2 abgebaut wird. Der entstehende Ammoniak kann wieder zur Proteinsynthese herangezogen werden.

Harnstoff, der nicht in den ruminohepatischen Kreislauf eingeht, wird vor allem über die Niere ausgeschieden. Da die Alveolarepithelien der Milchdrüse für Harnstoff permeabel sind, erfolgt die Elimination auch über die Milch.

Die Synthese von Mikrobeneiweiß aus Stickstoff stellt einen energieverbrauchenden Prozess dar. Aus 100 verfütterten Stärrkeeinheiten kann beispielsweise 15 g Bakterienprotein hergestellt werden (bzw. 14 - 15 g Bakterienprotein/MJ Nettoenergielaktation, KAUFMANN, 1983).

Ist die Energieversorgung nicht ausreichend, reduziert sich die Eiweißproduktion im Pansen und es fällt vermehrt Ammoniak an, welcher zu einer Harnstofferrhöhung in Blut und Milch führt.

2. Milchlarnstoffgehalt und Milcheiweißgehalt als Indikatoren der Protein- und Energieversorgung bei Milchkühen

2.1. Milchlarnstoffgehalt

ERBERSDOBLER und ZUCKER (1978) fanden im Verlauf von Qualitätsuntersuchungen an Magermilchpulver erhebliche Schwankungen im Harnstoff- und Rohproteingehalt. Besonders im Spätsommer war ein deutliches Ansteigen der Harnstoff- und Rohproteinkonzentrationen zu verzeichnen. Die Autoren erklärten dies mit der jahreszeitlich unterschiedlichen Energie- und Eiweißversorgung der Milchkühe.

1980 konnten ERBERSDOBLER et al. (a) bei Milchkühen einen direkten Zusammenhang zwischen der Harnstoffkonzentration in der Milch und der Proteinzufuhr nachweisen. Wurde der Gehalt an verdaulichem Eiweiß in der Nahrung von 57 g auf 130 g/kg FCM (fat corrected milk) erhöht, stieg der Milch-

harnstoffgehalt auf ca. das Dreifache an. Dies ist dadurch zu erklären, daß die Mikroorganismen im Pansen das Überangebot an Stickstoff nicht zur Eiweißsynthese verwerten können. Der überschüssige Stickstoff tritt als Ammoniak ins Blut über und wird in der Leber zu Harnstoff entgiftet. Eine Erhöhung der Harnstoffkonzentration im Blut ist die Folge.

MANSTON et al. (1975) und OLDHAM et al. (1979) bestimmten im Verlauf von Fütterungsversuchen bei Milchkühen den Harnstoffgehalt im Blut und kamen zu dem Schluß, daß dieser den Proteinverzehr und somit die Menge des aufgenommenen Proteins reflektiert.

Über die Alveolarepithelzellen der Milchdrüse gelangt der Harnstoff auch in die Milch. Serum- und Milchwarnstoffgehalte waren in Versuchen von ECKART (1980) und ERBERSDOBLER et al. (1980b) so hoch miteinander korreliert ($r > 0,96$), daß sie in der Praxis gleichgesetzt werden können.

Erhöhte Harnstoffkonzentrationen in Blut und Milch sind jedoch nicht nur ein Indikator für die Eiweiß- sondern auch die Energieversorgung des Tieres (ERBERSDOBLER et al., 1979; ECKART, 1980). Das Wachstum der Pansenbakterien wird v.a. durch stärkereiche Nahrung angeregt, so daß bei Energiemangel die Synthese von Bakterienprotein zurückgeht, während Ammoniak verstärkt anfällt.

2.2. Milcheiweißgehalt

1981 wiesen PAPST et al. auf die Miteinbeziehung des Milcheiweißgehaltes in die Beurteilung der energetischen Versorgungslage von Milchkühen hin.

KAUFMANN empfahl 1982 die gleichzeitige Messung von Eiweiß und Harnstoff in der Milch. Hohe Harnstoff- und normale Eiweißwerte geben nach Ansicht des Autors Aufschluß über einen bestehenden Eiweißüberschuß, während hohe Harnstoffgehalte zusammen mit geringen Eiweißkonzentrationen auf einen Energiemangel in der Nahrung hindeuten.

Im Rahmen der monatlichen Milchleistungskontrollen in MLP-Betrieben (Milchleistungsprüfbetriebe) ließ FEDDERSEN 1984 versuchsweise zusätzlich zu Milcheiweiß und Milchfett auch Milhharnstoff bestimmen und kam zu folgenden Ergebnissen: hohen Harnstoff- und hohen Milcheiweißgehalten liegt eine Eiweißüberversorgung zugrunde, während niedrige Harnstoff- und niedrige Milcheiweißgehalte Eiweißmangel anzeigen. Hohe Harnstoff- und niedrige Milcheiweißgehalte schließlich deuten auf Energiemangel hin, dagegen sind niedrige Harnstoff- und hohe Milcheiweißgehalte als positiv im Sinne einer guten Eiweiß- und Energieversorgung zu werten.

3. Auswirkungen der Fütterung auf die Fruchtbarkeit

LOTTHAMMER (1982) geht davon aus, daß die Fruchtbarkeitsleistung zu 20% von hereditären-, zu 80% von Umweltfaktoren beeinflußt wird. Zu letzteren zählt auch die Fütterung, deren Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit schon zahlreiche Autoren beschäftigt haben.

Während beispielsweise LOTTHAMMER und AHLSEDE (1973 und 1978) die spezifische Wirkung von Mineralstoffen und Spurenelementen sowie Vitaminen und sonstigen Pflanzeninhaltsstoffen beschreiben, wird sich die folgende Literaturübersicht auf die Energie- und Eiweißversorgung und deren Einfluß auf das Fortpflanzungsgeschehen beschränken.

3.1. Eiweißüberschuß

Dem Eiweißüberschuß in der Nahrung wurde in der älteren Literatur keinerlei klinische Bedeutung zugemessen (WITT, 1956; BRONSCHE u. DREPPER, 1958).

Zehn Jahre später stellten SCHILLING (1962) und SCHILLING und RÖSTEL (1964) bei langjähriger überhöhter Eiweißverfütterung an das Rind pathologisch-anatomische Veränderungen - im Sinne einer Hypertrophie - an Niere und Leber fest. Klinische Symptome, die mit einer gesteigerten Proteinzufuhr in Verbindung gebracht werden könnten, waren jedoch nicht feststellbar.

Bei Versuchen mit Ratten, die mit einer Proteindiät gefüttert wurden, stellten SCHARER und ZUCKER (1967) eine Verzehrsdepression fest.

Ähnliche Fütterungsversuche beim Wiederkäuer (Ziege), in deren Verlauf eine exzessiv hohe Proteindiät verabreicht wurde, führten zwar zu stark erhöhten Serumharnstoffwerten (- 130 mg/100 ml), die jedoch ohne klinische Befunde blieben (ZUCKER u. STEGER, 1975).

1969 wurden von GOULD negative Auswirkungen einer überhöhten Eiweißzufuhr auf die Fruchtbarkeit beim Rind nachgewiesen. Er beobachtete das vermehrte Auftreten von stiller Brunst und schlechteren Konzeptionsraten.

SONDEREGGER (1976) führte eine Verlängerung der Günstzeit um 12 Tage und eine Verringerung des Erstbesamungserfolges um 12% auf Eiweißüberschuß von über 300 g/Tier/Tag in der Nahrung zurück. LOTTHAMMER (1979) beobachtete bei einer Eiweißüberfütterung eitrige Scheiden- und Gebärmutterentzündungen mit unregelmäßiger und stiller Brunst. Der Autor erklärt dies durch den verstärkten Anfall von Ammoniak und die dadurch bedingte Schädigung der Leber.

Hochleistungskühe, denen Diäten mit unterschiedlich hohem Rohproteingehalt verfüttert wurden (16% und 20% Rohprotein) reagierten auf die Erhöhung der Proteinzufuhr mit einem Abfall der Konzeptionsrate und einer Verlängerung der Günstzeit (FOLMAN et al., 1981).

Neuere Untersuchungen von DEHNING (1981) und ROEVER et al. (1982), die bei verstärkter Eiweißzufuhr eine Erhöhung der Besamungsindices feststellten, bestätigen ebenso wie die oben aufgeführten Ergebnisse anderer Autoren den negativen Einfluß von Eiweißüberschuß in der Nahrung auf die Reproduktionsleistung beim Rind.

Lediglich OYEDIPE et al. (1982) fanden bei Zebufärsen bei hoher Proteinzufuhr positive Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit, insbesondere früher einsetzende Pubertät und bessere Konzeptionsraten. Die Tiere wurden in 3 Gruppen unterteilt und isokalorisch, jedoch mit unterschiedlichen Rohproteingehalten (19,2%, 13,4%, 8,3% Rohprotein) versorgt.

3.2. Eiweißmangel

Eiweißmangel wird im Zusammenhang mit der Fruchtbarkeit in der neueren Literatur selten erwähnt.

WIESNER (1972) beschrieb negative Einflüsse eiweißarmer Nahrung auf Gesundheit, Milchleistung und Fruchtbarkeit beim Rind. Ein hochsignifikant schlechteres Erstbesamungsergebnis konnten BROCHART et al. (1972) ebenso wie beim Eiweißüberschuß auch bei Proteinmangel nachweisen.

Im allgemeinen scheint Eiweißmangel als Fütterungs- und Fruchtbarkeitsproblem eine geringe Rolle zu spielen. Mangelsituationen können allerdings bei Jungrindern auftreten,

wenn diese mit nährstoffarmen Futtermitteln versorgt oder auf minderwertigen Weideflächen gehalten werden. Klinisch zeigen sich dann atrophische Ovarien bei einem Ausbleiben jeglicher Brunsterscheinungen (LOTTHAMMER, 1982).

3.3. Energiemangel

Fruchtbarkeitsstörungen, die infolge zu niedrigen Energieanteils im Futter auftreten, wurden von zahlreichen Autoren mit Veränderungen der Plasma-/Serumkonzentrationen von Hormonen in Verbindung gebracht.

1973 verfütterten FOLMAN et al. an laktierende Kühe post partum Rationen mit hohem Energieanteil. Die Tiere benötigten weniger Besamungen bis zur Konzeption und konzipierten eher als eine Vergleichsgruppe, die energiearm gefüttert wurde. Die gleichzeitig gemessenen höheren Plasma-Progesteron-Spiegel wurden für die verbesserten Konzeptionsraten verantwortlich gemacht.

MORROW kam 1980 zu ähnlichen Ergebnissen und führte Umrindern, Aborte und inaktive Ovarien auf eine, durch Unterernährung verursachte geringe Progesteronblutkonzentration zurück. TERQUI et al. stellten 1982 bei Kühen, die am 5. und 30. Tag post partum untersucht wurden fest, daß eine energetische Unterversorgung eine Reduktion der FSH und LH-Konzentrationen im Blut auslöste.

Auch LAMMING et al. (1982) führte das "nicht wieder in Gang kommen" des Zyklus post partum auf eine Beeinträchtigung der Freisetzung gonadotroper Hormone insbesondere des LHs zurück.

Laktierende Kühe, die energiereich gefüttert wurden, zeigten im Gegensatz zur Kontrollgruppe mit geringerem Energieanteil nach einer Injektion von 10 mg Östradiolbenzoat ein kürzeres Intervall vom Zeitpunkt der Injektion bis zum Auftreten eines LH-Peaks sowie größere LH-Plasmakonzentrationen mit einem höheren LH-Maximum (ECHTERNKAMP et al., 1982).

Derselbe Autor gab für die von vielen Verfassern (OXENREIDER u. WAGNER, 1971; HOLNESS et al., 1978) angeführte gesteigerte Follikelproduktion und die Verkürzung des Intervalls von der Geburt bis zum nächsten Östrus im Zusammenhang mit energiereicher Fütterung eine einleuchtende Erklärung: energiereiche Nahrung liefert indirekt über eine Erhöhung des Blutglukosespiegels reichlich Energiesubstrat für den Hypothalamus, der darauf mit einer verstärkten GnRH-Sekretion reagiert.

Ergebnisse der jüngeren deutschsprachigen Literatur (KAUFMANN, 1983) basieren auf der Erkenntnis, daß Energiemangel und Eiweißüberschuß über vergleichbare Mechanismen auf die Fruchtbarkeit einwirken. Beide führen zu Ammoniaküberschuß in den Vormägen. Die dadurch bedingte Leberbelastung ist ursächlich verantwortlich für Fruchtbarkeitsstörungen.

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Material und Methodik

1. Tiermaterial und landwirtschaftliche Betriebe

Die Untersuchungen wurden im Landkreis Ostallgäu in fünfzehn Betrieben, die sich alle der Milchleistungskontrolle unterzogen, durchgeführt. Es handelte sich ausschließlich um Grünlandbetriebe, die Betriebsgröße schwankte zwischen 25 und 45 Kühen.

Bei der Auswahl der Betriebe war darauf geachtet worden, daß eine möglichst breite Streuung bezüglich der Art der Fütterung, des Herdendurchschnitts und des Auftretens von Fruchtbarkeits- und Stoffwechselstörungen gegeben war.

2. Versuchszeitraum

Der Versuchszeitraum erstreckte sich vom 28. Mai bis 22. September 1984.

3. Milchharnstoff- und Milcheiweißbestimmung

Insgesamt wurden von 1709 Milchkühen Milchproben entnommen, welche auf ihren Eiweiß- und Harnstoffgehalt untersucht wurden.

Die Eiweißbestimmung erfolgte mit Hilfe der Infrarotlichtmessung im Rahmen der monatlichen Milchleistungskontrolle an der Milchuntersuchungsstelle Mindelheim. Die Meßergebnisse wurden vom Landeskuratorium der Erzeugerringe zur Verfügung gestellt.

Am Tag der Milchleistungskontrolle wurde zusätzlich noch von jedem Tier eine Probe des Morgengemelks gewonnen und deren Harnstoffkonzentration gemessen.

Die Harnstoffbestimmung erfolgte am Tag der Probenentnahme nach der Reflotest^R-Urea Methode der Firma Boehringer, Mannheim. Mit einer Eppendorfpipette wurden 10 ml der zu untersuchenden Probe auf das Testfeld eines Teststreifens aufgebracht. Nach 15 Sekunden wurde der Teststreifen mit dem Testbezirk nach unten auf ein Klebefeld aufgelegt. Der Testbezirk des Teststreifens besteht aus einer Reaktions- und einer pH-Indikatorschicht, die durch einen schmalen Luftspalt voneinander getrennt sind. Das in der Reaktionsschicht enthaltene Enzym Urease baut Harnstoff enzymatisch zu Ammoniumkarbonat ab. Aus diesem wird Ammoniak freigesetzt, der über den Luftspalt in die pH-Indikatorzone diffundiert und dort eine der Harnstoffkonzentration proportionale Blaufärbung verursacht. Die Reaktion ist nach 10 Minuten abgeschlossen und eine quantitative Bestimmung kann photometrisch mit Hilfe des Reflexionsphotometers Reflomat^R (Boehringer, Mannheim) vorgenommen werden. Für die Untersuchung diente die Wechselskala "Harnstoff im Blut". Die Harnstoffkonzentration wurde in mg/100 ml Milch angegeben.

Nach jeweils 20 Proben wurde die Funktionstüchtigkeit des Gerätes mit einer beigelegten Harnstoffkontrolllösung überprüft.

Nach SCHILLINGER et al. (1981) kann mit Hilfe der Reflotest^R-Urea Methode der Harnstoffgehalt in Milchproben ausreichend zuverlässig ermittelt werden.

4. Beurteilung der Fütterung

Die Beurteilung der Fütterung mittels der Eiweiß- und Harnstoffkonzentrationen in der Milch erfolgte anhand folgenden Schemas:

Tab. 1: Beurteilung der Fütterung anhand der Eiweiß- und Harnstoffkonzentration in der Milch (modifiziert nach MÄCKLE, 1984).

Milchei- Milch-weiß % harnstoff mg/100 ml	$\leq 3,0$	3,0-3,4	$> 3,4$
≤ 20	Eiweiß-mangel		keine Fütterungs-mängel
20-30		keine Fütterungs-mängel	
> 30	Energie-mangel		Eiweißüber-schuß b.aus-reichend.Ener-gieversorgung

5. Erhebung zusätzlicher Daten

Zusätzlich zur Bestimmung der Milcheiweiß- und Milchharnstoffwerte wurden zu folgenden Punkten Erhebungen gemacht:

a) Fütterung

Die Fütterung wurde monatlich vom Landwirt erfragt. Die einzelnen Futterkomponenten wurden mit einer Handwaage abgewogen.

b) Milchleistung und Laktationsstadium

Die Betriebe wurden anhand des gleichmäßigen Herdendurchschnitts des Monats Mai in Gruppen mit einer Milchleistung ≤ 5000 kg und > 5000 kg unterteilt. Zusätzlich wurde von jedem Tier die Tagesmilchmenge (kg) und das Laktationsstadium (Tag) am Tag der Probenentnahme festgehalten.

c) Fruchtbarkeit

Der Besamungsindex jedes Betriebes wurde aufgrund der Non-Return-Rate 60 ermittelt. Auch wurde bei jedem Tier die letzte Zwischenkalbezeit errechnet. Ergänzend wurden die aufgrund von Fruchtbarkeitsstörungen durchgeführten tierärztlichen Behandlungen erfaßt und die gestellten Diagnosen festgehalten.

d) Stoffwechselsituation

Hier gingen die aufgrund von Stoffwechselstörungen durchgeführten tierärztlichen Behandlungen in die Auswertung ein.

6. Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte nach den üblichen Methoden. Mittelwert, Standardabweichung, Korrelation (PEARSON-scher Korrelationskoeffizient) und Signifikanz wurden bestimmt.

IV. ERGEBNISSE

1. Das Auftreten von Fütterungsmängeln

1.1. Gesamtverteilung

Während des Versuchszeitraums (Juni - September) wurden insgesamt 1709 Milchkühe untersucht. Die durchgeführten Milchnharnstoffbestimmungen gaben zusammen mit den Milcheiweißwerten Aufschluß über die prozentuale Verteilung der Fütterungsmängel (Eiweißüberschuß, Eiweißmangel, Energiemangel).

Tabelle 1 zeigt, daß bei 25,2% aller untersuchten Tiere ein Eiweißüberschuß festgestellt wurde. Der zweithäufigste Fütterungsfehler war Energiemangel, der bei 9,4% des Untersuchungsmaterials gefunden wurde. Eiweißmangel trat nur in 1,9% aller Fälle auf.

Tab. 2: Die prozentuale Verteilung der Fütterungsmängel bei allen untersuchten Tieren (n = 1709).

keine Fütterungs- mängel	Eiweiß- überschuß	Eiweiß- mangel	Energie- mangel
63,5%	25,2%	1,9%	9,4%

1.2. Jahreszeitlicher Einfluß

Um eventuell vorhandene jahreszeitliche Einflüsse auf das Auftreten von Fütterungsmängeln herauszustellen, wurden die Untersuchungsergebnisse für jeden Monat einzeln aufgeführt (siehe Tab. 3 - 5).

Eiweißüberschuß trat im Juni bei 9,8% der in diesem Monat untersuchten Kühe auf und erreichte dann im September einen prozentualen Anteil von 37,7% (vgl. Tab. 3). Im Gegensatz dazu fiel der Anteil der Tiere mit Eiweißmangel von 3,5% im Juni auf 0,9% im September (vgl. Tab. 4). Der Anteil der Kühe, die zu energiearm gefüttert wurden, erhöhte sich von Juni bis September von 2,8% auf 6,4%. In den Monaten Juli und August wurden mit 13,0% bzw. 15,3% die größten prozentualen Anteile von energetisch unterfütterten Tieren gefunden (vgl. Tab.5)

Tab. 3: Das Auftreten von Eiweißüberschuß während des Versuchszeitraums.

Monat	Anzahl der untersuchten Tiere	Anzahl der Tiere mit Eiweißüberschuß	Anteil d.Tiere mit Eiweißüberschuß in %
Juni	429	42	9,8
Juli	431	98	22,7
August	430	132	30,7
September	419	158	37,7

Tab. 4: Das Auftreten von Eiweißmangel während des Versuchs-
zeitraums.

Monat	Anzahl der untersuchten Tiere	Anzahl der Tiere mit Eiweißmangel	Anteil d.Tiere mit Eiweißman- gel in %
Juni	429	15	3,5
Juli	431	12	2,8
August	430	2	0,5
September	419	4	0,9

Tab. 5: Das Auftreten von Energiemangel während des Ver-
suchszeitraums.

Monat	Anzahl der untersuchten Tiere	Anzahl der Tiere mit Energiemangel	Anteil d. Tiere mit Energieman- gel in %
Juni	429	12	2,8
Juli	431	56	13,0
August	430	66	15,3
September	419	27	6,4

2. Der Einfluß von Fütterungsmerkmalen auf das Auftreten von Fütterungsmängeln

Der Einfluß der Fütterung auf das Auftreten von Fütterungsmängeln kann aufgrund der Fülle des untersuchten Tiermaterials und wegen der Variationsbreite in der betrieblichen Fütterung nicht im Einzelnen dargestellt werden. Es werden daher wenige typische Beispiele herausgegriffen und Zusammenhänge zwischen Fütterungsprinzipien und Fütterungsmängeln geschildert.

2.1. Eiweißüberschuß

Eiweißüberschuß stellte das Grundproblem der Sommerfütterung dar. Die Ursachen hierfür werden in der Diskussion näher erläutert.

Betriebe, die zusätzlich zum eiweißreichen Grundfutter ausgesprochene Eiweißfuttermittel verabreichten, hatten überdurchschnittlich viele Tiere mit Eiweißüberschuß. So betrug beispielsweise in Betrieb 1 und Betrieb 2 der prozentuale Anteil der Tiere mit Eiweißüberschuß 57,8% bzw. 32,5% (siehe Tab. 6, vgl. auch Tab. 2). In beiden Betrieben wurde Biertreber, in Betrieb 1 neben Biertreber auch Leinextraktionschrot verfüttert.

Tab. 6: Fütterungsmerkmale und Auftreten von Eiweißüberschuß.

Betrieb	Anteil der Tiere mit Eiweißüberschuß	Fütterungsmerk- male
Betrieb 1	57,8%	Einsatz von Bier- treiber u. Lein- extraktions- schrot
Betrieb 2	32,5%	Einsatz von Biertreiber

2.2. Eiweißmangel

Eiweißmangel fand sich nur gelegentlich. Betriebe mit verstärktem Auftreten von Eiweißmangel zeigten als Merkmal verhaltene Fütterung (hohes Rohfaserangebot) bzw. ganzjährige Stallhaltung. So stand beispielsweise den Tieren aus Betrieb 15 das Grundfutter (Gras) zur freien Aufnahme nur morgens und abends zur Verfügung (siehe Tab. 7).

Tab. 7: Fütterungsmerkmale und Auftreten von Eiweißmangel.

Betrieb	Anteil der Tiere mit Eiweißmangel	Fütterungsmerkmale
Betrieb 11	7,1%	Heu ad.lib.
Betrieb 15	8,9%	ganzjährige Stallhaltung, hohes Angebot an Heu

2.3. Energiemangel

Energiemangel trat immer dann verstärkt auf, wenn das Kraftfutter nicht individuell und leistungsbezogen zugeteilt wurde. Auch in Betrieben, die das Kraftfutter wegen der Milchkontingentierung erheblich reduzierten bzw. völlig darauf verzichteten, konnte vermehrt Energiemangel festgestellt werden.

Auffällig ist in diesem Zusammenhang die geringe Energiemangelrate von 1,6% in Betrieb 9. Hier war mittels automatischer Zuteilung eine individuelle und leistungsgerechte Kraftfuttermenge gewährleistet (siehe Tab. 8).

Tab. 8: Fütterungsmerkmale und Auftreten von Energiemangel.

Betrieb	Anteil der Tiere mit Energiemangel	Fütterungsmerkmale
Betrieb 2	14,9%	keine individuelle Kraftfütterzuteilung
Betrieb 7	13,5%	erhebliche Kraftfütterreduzierung bis hin zum völligen Verzicht
Betrieb 9	1,6%	automatische Kraftfütterzuteilung

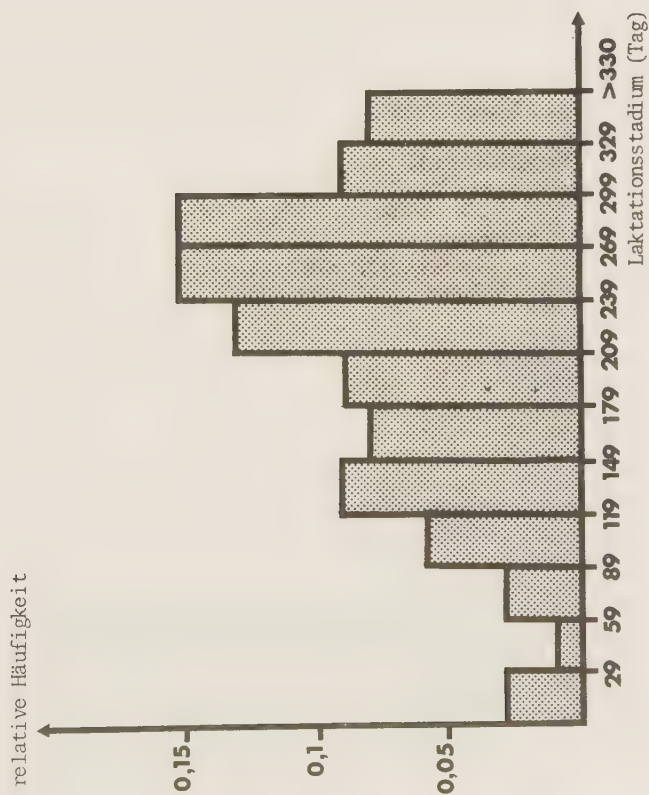
3. Der Einfluß des Laktationsstadiums auf das Auftreten von Fütterungsmängeln

Der Einfluß des Laktationsstadiums auf Eiweißüberschuß, Eiweißmangel und Energiemangel wurde anhand von Säulendiagrammen dargestellt (siehe Abb. 1 - 3).

3.1. Eiweißüberschuß

Eiweißberschuß konnte während des Versuchszeitraums in insgesamt 430 Fällen festgestellt werden (n = 1709). Abbildung 1 zeigt, daß Tiere mit Eiweißüberschuß in allen Laktationsstadien zu finden waren. Verstärktes Auftreten mit

Abb. 1: Der Einfluß des Laktationsstadiums auf das Auftreten von Eiweißüberschuß.



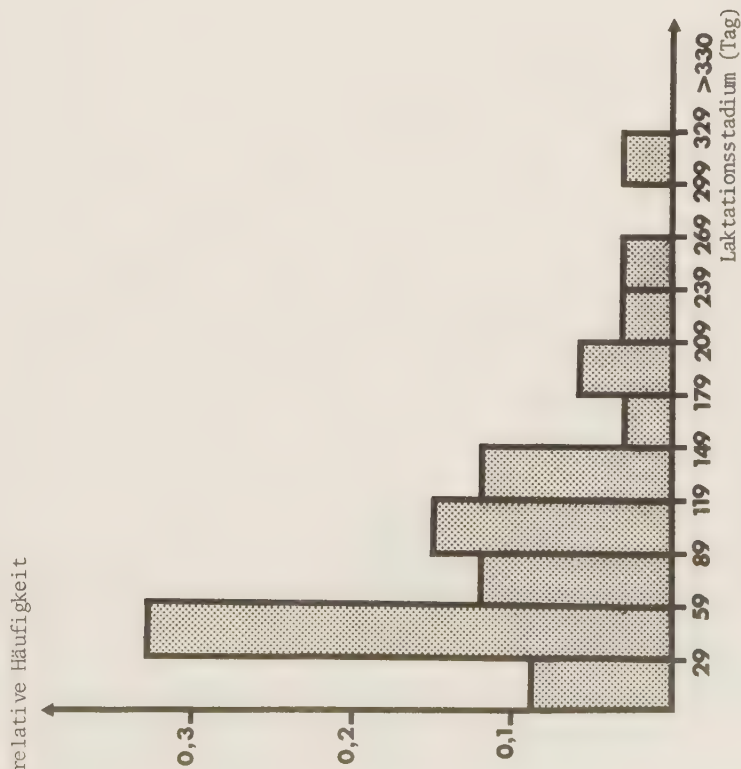
Laktationsstadium (Tage)	Tiere mit Eiweißüberschuß - Häufigkeit	
	absolut	relativ
0- 29	15	0,03
30- 59	5	0,01
60- 89	11	0,03
90-119	25	0,06
120-149	39	0,09
150-179	36	0,08
180-209	40	0,09
210-239	57	0,13
240-269	65	0,15
270-299	63	0,15
300-329	39	0,09
> 330	35	0,08
Summe	tot. 430	1,00

einer relativen Häufigkeit von 0,13 fand sich zwischen dem 210. und 239. Tag und mit einer Häufigkeit von 0,15 zwischen dem 240. und 299. Tag der Laktation. Während dieser Laktationsabschnitte befinden sich die meisten Tiere in der Abmelkphase unmittelbar vor der Trockenzeit.

3.2. Eiweißmangel

Das Säulendiagramm zum Auftreten von Eiweißmangel unter Berücksichtigung des Laktationsstadiums (siehe Abb. 2) weist einen herausragenden Peak zu Laktationsbeginn auf. (30. - 59. Tage). Die relative Häufigkeit betrug in diesem Zeitraum 0,33. Ab dem 150. Tag der Laktation wurde Eiweißmangel nur noch sehr selten mit absoluten Häufigkeiten zwischen 2 und 1 festgestellt.

Abb. 2: Der Einfluß des Laktationsstadiums auf das Auftreten von Eiweißmangel.



Laktationsstadium (Tage)	Tiere mit Eiweißmangel - Häufigkeit	
	absolut	relativ
0- 29	3	0,09
30- 59	11	0,33
60- 89	4	0,12
90-119	5	0,15
120-149	4	0,12
150-179	1	0,03
180-209	2	0,06
210-239	1	0,03
240-269	1	0,03
270-299	0	0,00
300-329	1	0,03
> 330	0	0,00
Summe	tot. 33	1,00

3.3. Energiemangel

Energiemangel konnte vom 40. - 59. und vom 60. - 79. Tag des Laktationsstadiums (relative Häufigkeit 0,22 bzw. 0,20) verstärkt nachgewiesen werden (siehe Abb. 4). Dieser Zeitraum fällt mit dem Zeitpunkt der höchsten Milchleistung zusammen (vgl. Abb. 3).

Nach dem 200. Laktationstag konnte Energiemangel nicht mehr festgestellt werden.

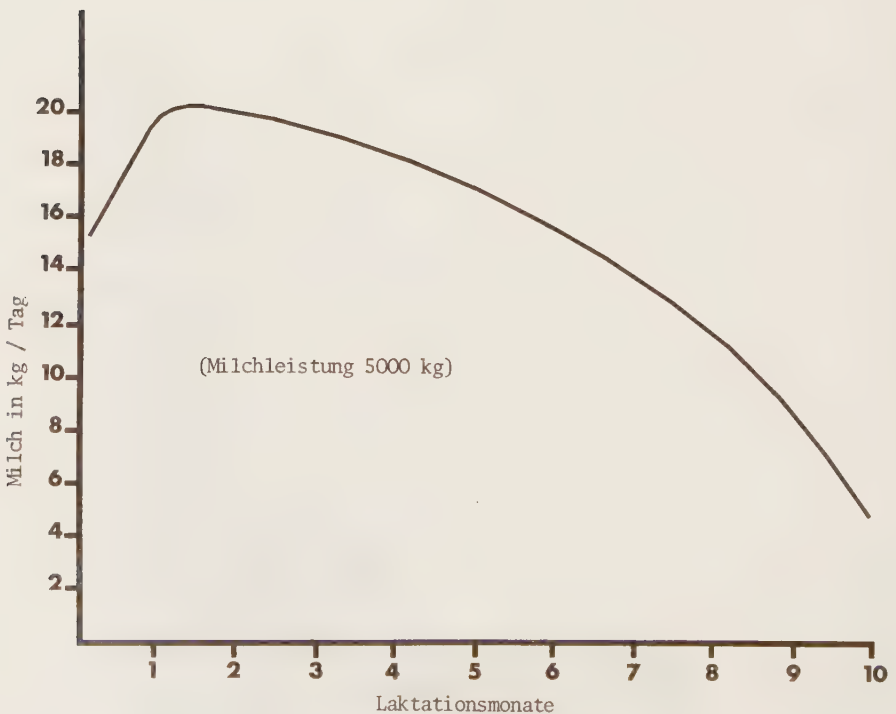
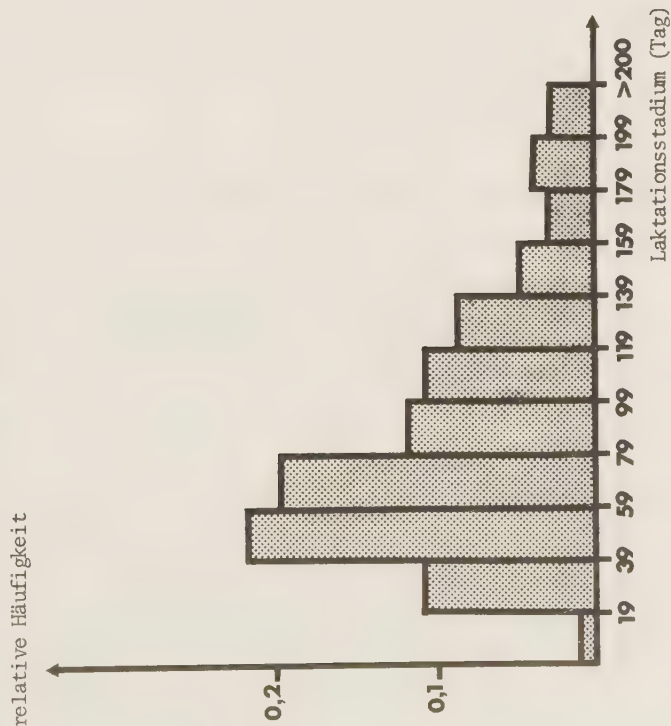


Abb. 3: Verlauf einer normalen Laktationskurve (nach KIRCH-
GESSNER (1975)).

Abb. 4: Der Einfluß des Laktationsstadiums auf das Auftreten von Energiemangel.



Laktationsstadium (Tage)	Tiere mit Energiemangel - Häufigkeit	
	absolut	relativ
0- 19	2	0,01
20- 39	17	0,11
40- 59	35	0,22
60- 79	32	0,20
80- 99	19	0,12
100-119	17	0,11
120-139	15	0,09
140-159	8	0,05
160-179	5	0,03
180-199	6	0,04
>200	5	0,03
Summe	tot. 161	1,00

4. Der Einfluß der Milchleistung auf das Auftreten von Fütterungsmängeln

Um die Milchleistung in die Problematik des Auftretens von Fütterungsmängeln miteinzubeziehen, wurden alle Betriebe entsprechend ihres jeweiligen Herdendurchschnitts in zwei Gruppen unterteilt, denen das prozentuale Auftreten von Fütterungsmängeln zugeordnet wurde (siehe Tab. 9). In Gruppe 1 waren alle Betriebe mit einem Herdendurchschnitt ≤ 5000 kg, in Gruppe 2 alle Betriebe mit einem Herdendurchschnitt > 5000 kg zusammengefaßt. Insgesamt wiesen 7 Betriebe einen Herdendurchschnitt von weniger als 5000 kg Milch auf. Fütterungsmängel traten in dieser Gruppe bei 32,2% $\pm$ 9,6 der Tiere auf. Bei 8 Betrieben betrug der Herdendurchschnitt > 5000 kg Milchleistung. 39,4% $\pm$ 17,8 der Kühe wurden hier unausgewogen gefüttert.

Tab. 9: Herdendurchschnitt und Auftreten von Fütterungsmängeln.

Einteilungskriterium	Anzahl der Betriebe	Anteil der Tiere mit unausgewogener Fütterung	Standardabweichung
Gruppe 1 ≤ 5000 kg Herdendurchschnitt	7	32,2%	9,6
Gruppe 2 > 5000 kg Herdendurchschnitt	8	39,4%	17,8

5. Die Auswirkungen von Fütterungsmängeln auf die Fruchtbarkeit

Die Auswirkungen von Fütterungsmängeln auf das Fruchtbarkeitsgeschehen wurden wie folgt untersucht:

Für jeden Betrieb wurde aus der Anzahl der Tiere mit Fütterungsmängeln (B) und der Anzahl der untersuchten Tiere (A) ein Quotient gebildet und dieser hinsichtlich eines möglichen Zusammenhanges mit folgenden Parametern verglichen:

- dem Besamungsindex (siehe Tab. 10),
- der Zwischenkalbezeit (siehe Tab. 11),
- und der Anzahl der tierärztlichen Behandlungen aufgrund von Fruchtbarkeitsstörungen (siehe Tab. 12).

Die Anzahl der Tiere mit Fütterungsmängeln ergab sich aus der Summe der Tiere mit Eiweißüberschuß, Eiweißmangel sowie Energiemangel.

5.1. Besamungsindex

Die Untersuchungen und Berechnungen ergaben, daß zwischen dem Besamungsindex und dem Auftreten von Fütterungsmängeln ein Zusammenhang angenommen werden kann. Betriebe mit einem hohen Anteil an Tieren mit einer unausgewogenen Fütterung wiesen im allgemeinen die schlechteren Besamungsindices auf.

Die Korrelation betrug $r = 0,4879$, die Signifikanz lag mit $p = 0,032$ unter dem allgemein geforderten Wert von $p \leq 0,05$ (siehe Tab. 10).

Tab. 10: Die Auswirkungen von Fütterungsmängeln auf den Besamungsindex.

Betrieb	A Anzahl der untersuchten Tiere	B Anzahl der Tiere mit Fütterungs- mängeln	$\frac{B}{A}$	Besamungs- index
Betrieb 1	121	85	0,70	1,75
Betrieb 2	114	54	0,47	1,66
Betrieb 3	96	45	0,47	1,61
Betrieb 4	116	53	0,46	1,40
Betrieb 5	113	48	0,42	1,31
Betrieb 6	113	46	0,41	1,63
Betrieb 7	141	57	0,40	1,50
Betrieb 8	96	36	0,37	1,40
Betrieb 9	123	40	0,32	1,37
Betrieb 10	143	44	0,31	1,25
Betrieb 11	112	33	0,29	1,29
Betrieb 12	106	28	0,26	1,55
Betrieb 13	109	23	0,21	1,46
Betrieb 14	94	19	0,20	1,41
Betrieb 15	112	10	0,09	1,50

5.2. Zwischenkalbezeit

Es bestand kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten von unausgewogener Fütterung und der Zwischenkalbezeit.

Die Korrelation betrug $r = 0,3428$ bei einer Signifikanz von $p = 0,105$ (siehe Tab. 11).

5.3. Tierärztliche Behandlungen aufgrund von Fruchtbarkeitsstörungen

Ebenfalls kein signifikanter Zusammenhang ($r = 0,2622$, $p = 0,172$) war zwischen unausgewogener Fütterung und den tierärztlich durchgeführten Behandlungen aufgrund von Fruchtbarkeitsstörungen nachzuweisen (siehe Tab. 12).

Tab. 11: Die Auswirkungen von Fütterungsmängeln auf die
Zwischenkalbezeit

Betriebe	A Anzahl der untersuchten Tiere	B Anzahl der Tiere mit Fütterungs- mängeln	$\frac{B}{A}$	Zwischen- kalbezeit
Betrieb 1	121	85	0,70	413
Betrieb 2	114	54	0,47	407
Betrieb 3	96	45	0,47	383
Betrieb 4	116	53	0,46	389
Betrieb 5	113	48	0,42	379
Betrieb 6	113	46	0,41	382
Betrieb 7	141	57	0,40	380
Betrieb 8	96	36	0,37	403
Betrieb 9	123	40	0,32	361
Betrieb 10	143	44	0,31	378
Betrieb 11	112	33	0,29	399
Betrieb 12	106	28	0,26	390
Betrieb 13	109	23	0,21	369
Betrieb 14	94	19	0,20	388
Betrieb 15	112	10	0,09	398

Tab. 12: Die Auswirkungen von Fütterungsmängeln auf tierärztliche Behandlungen aufgrund von Fruchtbarkeitsstörungen.

Betrieb	A Anzahl der untersuchten Tiere	B Anzahl der Tiere mit Fütterungs- mängeln	$\frac{B}{A}$	tierärztl. Behandlungen aufgrund v. Fruchtbar- keitsstörun- gen
Betrieb 1	121	85	0,70	7
Betrieb 2	114	54	0,47	13
Betrieb 3	96	45	0,47	2
Betrieb 4	116	53	0,46	11
Betrieb 5	113	48	0,42	12
Betrieb 6	113	46	0,41	6
Betrieb 7	141	57	0,40	8
Betrieb 8	96	36	0,37	9
Betrieb 9	123	40	0,32	3
Betrieb 10	143	44	0,31	4
Betrieb 11	112	33	0,29	4
Betrieb 12	106	28	0,26	7
Betrieb 13	109	23	0,21	2
Betrieb 14	94	19	0,20	5
Betrieb 15	112	10	0,09	9

5.4. Zusammenhang Energiemangel - Ovarialzysten

Im Verlauf der durchgeführten Untersuchungen fiel auf, daß bei Kühen mit festgestelltem Energiemangel gehäuft Ovarialzysten auftraten. Um dies zu verifizieren, wurde für jeden Betrieb der Anteil der Kühe mit Energiemangel (C/A) zum Anteil der Kühe mit Ovarialzysten (D/A) in Beziehung gesetzt (siehe Tab. 13) und Korrelation sowie Signifikanz bestimmt.

Die Berechnungen ergaben, daß bei $r = 0,4553$ und $p = 0,044$ ein Zusammenhang zwischen Energiemangel und dem Auftreten von Ovarialzysten diskutiert werden kann.

Tab. 13: Die Auswirkungen von Energiemangel auf das Auftreten von Ovarialzysten

Betrieb	A Anzahl d. untersuch- ten Tiere	C Anzahl d. Tiere mit Energie- mangel	D Anzahl d. Tiere mit Ovarial- zysten	$\frac{C}{\bar{A}}$	$\frac{D}{\bar{A}}$
Betrieb 1	121	15	4	0,12	0,03
Betrieb 2	114	17	5	0,15	0,04
Betrieb 3	96	1	1	0,01	0,01
Betrieb 4	116	26	7	0,22	0,06
Betrieb 5	113	10	8	0,09	0,07
Betrieb 6	113	12	1	0,11	0,01
Betrieb 7	141	19	1	0,13	0,01
Betrieb 8	96	6	2	0,06	0,02
Betrieb 9	123	2	1	0,02	0,01
Betrieb 10	143	27	2	0,19	0,01
Betrieb 11	112	0	2	-	0,02
Betrieb 12	106	2	3	0,02	0,03
Betrieb 13	109	0	0	-	-
Betrieb 14	94	12	2	0,13	0,02
Betrieb 15	112	7	0	0,06	-

6. Die Auswirkungen von Fütterungsmängeln auf das Stoffwechselgeschehen

Es wurde die Frage gestellt, ob ein vermehrtes Auftreten von Fütterungsmängeln (B/A) zu vermehrten tierärztlichen Behandlungen aufgrund von Stoffwechselstörungen führt.

Die Berechnungen ergaben keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Anteil der Tiere mit Fütterungsmängeln und den tierärztlichen Behandlungen ($r = 0,2097$; $p = 0,226$) (siehe Tab. 14).

Tab. 14: Die Auswirkungen von Fütterungsmängeln auf tier-
ärztliche Behandlungen aufgrund von Stoffwechsel-
störungen.

Betrieb	A Anzahl der untersuchten Tiere	B Anzahl der Tiere mit Fütterungs- mängeln	$\frac{B}{A}$	tierärztl. Behandlungen aufgrund v. Stoffwech- selstörun- gen
Betrieb 1	121	85	0,70	-
Betrieb 2	114	54	0,47	11
Betrieb 3	96	45	0,47	-
Betrieb 4	116	53	0,46	2
Betrieb 5	113	48	0,42	8
Betrieb 6	113	46	0,41	2
Betrieb 7	141	57	0,40	3
Betrieb 8	96	36	0,37	2
Betrieb 9	123	40	0,32	2
Betrieb 10	143	44	0,31	-
Betrieb 11	112	33	0,29	1
Betrieb 12	106	28	0,26	3
Betrieb 13	109	23	0,21	2
Betrieb 14	94	19	0,20	1
Betrieb 15	112	10	0,09	-

V. DISKUSSION

Von vielen Seiten wird der Landwirt hinsichtlich einer richtigen Fütterung beraten. Dennoch sind - wie diese Untersuchungen zeigen konnten - zum Teil deutliche Fütterungsmängel feststellbar.

Beginnen wir mit dem Eiweißüberschuß: Eiweißüberschuß ist das Grundproblem der Sommerfütterung in Grünlandbetrieben. Dies deckt sich mit Untersuchungen verschiedener Autoren aus verschiedenen Ländern (KING, 1971; WETTKE u. JAHN, 1971; GALIMBERTI et al., 1977).

Deutlich wird hier der jahreszeitliche Einfluß; der Anstieg von Juni bis hin zum September ist unverkennbar. Wie kommt dieser Eiweißüberschuß zustande?

Den Tieren wird immer junges und damit eiweißreiches Gras angeboten, sei es im Stall oder sei es auf der Weide. Während früher eine Grünfläche im Verlauf einer Vegetationsperiode dreimal genutzt wurde (Heu, Grummet, Weidegang), wird dieselbe Grünfläche jetzt bis zu fünf- und sechsfach genutzt. Zusätzlich neben Heugewinnung und Beweidung bzw. Schnitt wird das Gras siliert oder - so in dem Untersuchungsgebiet der vorliegenden Arbeit - zu Grün-Cobs verarbeitet. Diese intensive Nutzung erfordert natürlich eine intensive Düngung. Nach Aussagen der Landwirte erfolgt nach jeder Nutzung eine Stickstoffdüngung mit Handelsdünger oder durch

Begüllung. Als Folge dieser intensiven Nutzung - und darauf sei in diesem Zusammenhang hingewiesen - zeigt sich eine Artenreduzierung des Dauergrünlandes: Gräser nehmen zu, Klee-
gewächse und wertvolle Futterkräuter verschwinden zusehends (PRINZ, 1984).

Während der Sommerfütterung ist die des öfteren vorkommende zusätzliche Verfütterung von "klassischen" Eiweißfuttermitteln wie Biertreber und Leinmehl als unnötig, wirtschaftlich unsinnig und die Gesundheit der Tiere zusätzlich belastend anzusehen.

Da Eiweißmangel kaum eine Rolle spielt, soll er hier auch nicht diskutiert werden.

Die Bedeutung des Energiemangels hinsichtlich negativer Auswirkungen auf Gesundheits- und Fruchtbarkeitsgeschehen ist bekannt und vielfach beschrieben (McCLURE, 1968; ECHTERNKAMP et al., 1982; KAUFMANN, 1983).

Neben der Problematik an sich, Hochleistungstiere mit ausreichend Energie zu versorgen (Futterraufnahmekapazität ist begrenzt, maximale Leistung liegt zeitlich vor der maximalen Futterraufnahme), spielen beim Auftreten von Energiemangel v.a. aktuelle Probleme eine Rolle.

Die Milchkontingentierung im Mai 1984 führte zu einer großen Unruhe in den milchviehhaltenden Betrieben, der Drang zum

Sparen wurde plötzlich oberstes Gebot. Dies wirkte sich v.a. auf den Kraftfuttereinsatz aus. Mehrere Betriebe reduzierten ihren Kraftfutterverbrauch drastisch bzw. verzichteten völlig auf dessen Einsatz. Diese Sparwelle ist zwar inzwischen etwas abgeflaut (vgl. Tab. 5), dennoch darf darauf hingewiesen werden, daß das Grundfutter hinsichtlich des Energiegehalts doch oft überschätzt wird und daß die Tiere zumindest zu Laktationsbeginn ausreichend und individuell entsprechend der Leistung mit Kraftfutter zu versorgen sind.

Gespart werden könnte in der Versorgung der Kühe während der Abmelkphase, wie aus der Häufung des Eiweißüberschusses in diesem Zeitraum hervorgeht. Dies dürfte jedoch bei Weidegang schwierig zu bewerkstelligen sein.

Obwohl es in Betrieben mit höheren Milchleistungen sicher schwieriger ist, die Tiere bedarfsgerecht zu versorgen, zeigte sich beim Auftreten von Fütterungsmängeln kein deutlicher Unterschied zwischen Betrieben mit hohen und Betrieben mit niedrigeren Leistungen. Hier spielt sicherlich eine Rolle, daß in leistungsstärkeren Betrieben die Fütterungsproblematik besser bekannt ist und besser auf eine bedarfsgerechte und individuelle Fütterung geachtet wird.

Eigentlich hätte erwartet werden können, daß sich die festgestellten Fütterungsmängel stärker auf das Fruchtbarkeitsgeschehen auswirken.

Ein Zusammenhang zwischen unausgewogener Fütterung und dem Besamungsindex kann angenommen werden.

Dies steht in Übereinstimmung mit Untersuchungen von DEPKÉ, (1981), welcher bei hohen Proteinrationen einen höheren Besamungsindex fand bzw. bei einem Absinken des Milcheiweißgehalts (Hinweis auf Energiemangel) ein Ansteigen des Besamungsindex nachweisen konnte. Dennoch soll der in der vorliegenden Arbeit gefundene Zusammenhang nicht überbewertet werden, denn die Besamungsindices der Betriebe umfassen einen längeren Zeitraum als die Untersuchungen im Hinblick auf Fütterungsmängel. Gleichwohl ist zu vermuten, daß Betriebe mit gehäuft auftretenden Fütterungsmängeln diese auch gehäuft während eines anderen Untersuchungszeitraumes aufweisen würden.

Der mögliche Zusammenhang zwischen Energiemangel und verstärktem Auftreten von Ovarialzysten ist erklärbar. In der amerikanischen Literatur (ECHTERNKAMP et al., 1982) wird beispielsweise beschrieben, daß bei Energiemangel dem Hypothalamus weniger Glukose als Energiequelle zur Verfügung steht und somit die GnRH-Freisetzung vermindert ist. Die daraus resultierende geringere LH-Sekretion könnte am Zustandekommen von Ovarialzysten beteiligt sein.

Sicherlich spielen jedoch beim Zustandekommen von Ovarialzysten noch andere Faktoren eine Rolle. Auch bei Tieren ohne festgestellte Fütterungsmängel fand sich diese Fruchtbarkeitsstörung.

Auffallend ist, daß sich keine Zusammenhänge zwischen Fütterungsmängeln und Zwischenkalbezeit und zwischen Fütterungsmängeln und tierärztlichen Behandlungen aufgrund von Fruchtbarkeitsstörungen ergaben.

Dies liegt daran, daß sich unter Praxisbedingungen Einflüsse wie Management und Haltungsformen nicht ausschalten lassen und somit eventuell vorhandene Abhängigkeiten verschleiern.

Dennoch liegt die Vermutung nahe, daß nicht nur die Fütterung als verursachendes Agens von Fruchtbarkeitsstörungen anzusehen ist. Dies gilt trotz großer Bereitschaft, Fütterungsfehler sofort in Zusammenhang mit mangelnder Fruchtbarkeit zu bringen: "Es ist eine sympathische Eigenschaft der Tierernährer, daß sie jederzeit bereit sind, Fertilitätsstörungen des Rindes der Fütterung anzulasten"(PLANK, 1984).

Zur Umwelt des Tieres gehören neben der Fütterung auch Betreuung, Haltungsformen, Klima und Jahreszeit. Alle diese Faktoren haben einen Einfluß auf das Wohlbefinden des Tieres, welches sich sicherlich entscheidend auf die Fruchtbarkeitsleistung auswirkt.

Fütterungsmängel aufzuzeigen bleibt im Hinblick auf das Fruchtbarkeitsgeschehen dennoch wichtig, die vorgestellte Methode ist dazu gut geeignet.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen eines Praxisversuches im Landkreis Ostallgäu wurden vom 28.5. bis 22.9.1984 in 15 Grünlandbetrieben monatlich Milhharnstoff und Milcheiweiß bei insgesamt 1709 Milchkühen bestimmt. Aufgrund dieser Ergebnisse erfolgte eine Beurteilung der Fütterung hinsichtlich Eiweißüberschuß, Eiweißmangel und Energiemangel. Es konnte folgendes festgestellt werden:

1. Eiweißüberschuß trat als häufigster Fütterungsfehler bei 25,2% der untersuchten Tiere auf.
2. Energiemangel wurde bei 9,4% der untersuchter Tiere nachgewiesen.
3. Eiweißüberschuß trat während aller Laktationsstadien, gehäuft jedoch gegen Ende der Laktation auf, während Energiemangel zu Laktationsbeginn verstärkt nachgewiesen wurde.
4. Eiweißmangel konnte nur vereinzelt festgestellt werden (bei 1,9% der untersuchten Tiere).
5. Betriebe mit gehäuft auftretenden Fütterungsmängeln wiesen signifikant ($p < 0,05$) schlechtere Besamungsindices auf.
6. In Betrieben mit gehäuften Auftreten von Energiemangel wurden auch verstärkt Ovarialzysten diagnostiziert ($r = 0,45$; $p < 0,05$).

7. Keine Zusammenhänge bestanden zwischen dem Auftreten von Fütterungsmängeln und der Zwischenkalbezeit sowie zwischen Fütterungsmängeln und tierärztlichen Behandlungen aufgrund von Fruchtbarkeits- und Stoffwechselstörungen.

VII. SUMMARY

Feeding-Faults in Pasture-Land Farms in the Allgäu and their Influences to Fertility in Cattle

Lakto-urea and lakto-protein were monthly determined in 1709 dairy cows on fifteen pasture-land farms in the district of East Allgäu from May 28th until September 22th, 1984. According to the results obtained, the feeding was valued concerning protein excess and protein- and energy deficit.

These were the findings:

1. Protein excess was the most frequent fault in feeding, with 25,2% of the animals examined.
2. Energy deficit could be found with 9,4% of the animals under examination.
3. Protein excess was noticed during all the periods of lactation, mostly however towards the end of lactation. Growing energy deficit could be proved at the beginning of lactation.
4. Protein deficit could be noted only occasionally (with 1,9% of the animals examined).
5. Those farms showing cumulated feeding faults had significantly ($p < 0,05$) worse insemination indices.

6. Also more cystic ovaries were diagnosed on those farms having frequent energy deficit ($r = 0,45$, $p < 0,05$).
7. There were no connections between feeding faults and calving intervals, nor between feeding faults and veterinary treatment concerning fertility and metabolic disorders.

VIII. LITERATURVERZEICHNIS

- BROCHART, M., D. GAULLIARD und R. GIROU (1972): Energie- und Eiweißniveau, Flushing nach der Brunst und Fruchtbarkeit bei Milchkühen.
7. Int. Congr. Anim. Reprod. and A.I., München, Vol.III, 1737-1741
- BRONSCH, K. und K. DREPPER (1958): Über die sogenannte Eiweißvergiftung (Zur Frage der Eiweißüberfütterung beim Rind und Schwein).
Tierärztl. Umschau 13, 297-302
- DEHNING, R. (1981): Untersuchungen in Grünlandbetrieben über Beziehungen zwischen der Fütterung und Gesundheits- und Fruchtbarkeitsstörungen bei Milchrindern unter Berücksichtigung von Blutserumuntersuchungen.
Med. vet. Diss., Hannover
- ECHTERNKAMP, S.E., C.L. FERELL und J.D. RONE (1982): Influence of pre- and post-partum nutrition on LH-secretion in suckled postpartum beef heifers.
Theriogenology 18, 283-295
- ECKART, K. (1980): Bestimmung des Harnstoffgehalts in der Milch - Ein Beitrag zur Beurteilung der Protein- und Energieversorgung bei Kühen.
Med. vet. Diss., München

- ERBERSDOBLER, H. und H. ZUCKER (1978): Proteinqualitätsuntersuchungen an der Jahresproduktion von Magermilchpulver eines Trockenmilchwerkes. 1. Mitteilung: Zusammenhänge zwischen dem Rohprotein-, Lysin- und Harnstoffgehalt im jahreszeitlichen Ablauf. *Milchwissenschaft* 33, 551-554
- ERBERSDOBLER, H., K. ECKART und H. ZUCKER (1979): Harnstoffanalysen in der Milch unterschiedlich versorgter Kühe.
Landwirtschaftliche Forschung (Sonderheft) 36, 98-103
- ERBERSDOBLER, H., K. ECKART, A. SCHWAYER and H. ZUCKER (1980a): Effects of protein and energy intake on milk urea levels.
In: Oslage, H.J. and K. Rohr (Eds.), *Protein Metabolism and Nutrition*; pp 529-533, Janssen Services, London
- ERBERSDOBLER, H., K. ECKART and H. ZUCKER (1980b): Milk urea levels as a measure of imbalances in energy and protein intake.
In: Giesecke, D., G. Dirksen and M. Stangassinger (Eds.), *Metabolic disorders in farm animals*; pp 69-72
Proceedings of the IVth International Conference on Production Disease in Farm Animals, München
- FARRIES, E. (1984): Fütterung auf Fruchtbarkeit und Lebensdauer. *Die Milchpraxis* 22, 74-77

FEDDERSEN, E. (1984): Fütterung durch Harnstoffuntersuchungen der Milch überprüfen.

Der Tierzüchter 36, 71-72

FOLMAN, Y., M. ROSENBERG, Z. HERZ and M. DAVIDSON (1973):

The relationship between plasma progesterone concentration and conception in post-partum dairy cows maintained on two levels of nutrition.

J. Reprod. Fert. 34, 267-278

FOLMAN, Y., H. NEUMARK, M. KAIM and W. KAUFMANN (1981): Performance, rumen and blood metabolites in high-yielding cows fed varying protein percents and protected soybean.

J. Dairy Sci. 64, 759-768

GALIMBERTI, A., G. BERTONI und V. CAPPÀ (1977): La determinazione del profilo metabolico quale mezzo per evidenziare le cause alimentari di ipofertilità bovina.

Zootecnica e Nutrizione Animale 3, 237-245

GOULD, C.M. (1969): Unifying hypothesis - Fertility status, palatability, ketosis, protein intake.

Vet. Rec. 85, 662-663

HOLNESS, D.H., J.D.H. HOPLEY and D.H. HALE (1978): The effects of plane of nutrition, live weight, temporary weaning and breed on the occurrence of oestrus in beef cows during the postpartum period.

Anim. Prod. 26, 47-54

- KAUFMANN, W., W. LÜPPING (1979): Zum Einfluß von Protected Protein und HMM-Ca auf die Leistung von Milchkühen. Z. Tierphysiol., Tierernährg. und Futtermittelkunde 41, 202-217
- KAUFMANN, W. (1976): Zur Bedeutung der Energieversorgung hochleistender Milchkühe für den Milcheiweißgehalt und die Fruchtbarkeit. Kieler Milchwirtschaftl. Forschungsber. 28, 347-357
- KAUFMANN, W. (1982): Variation in der Zusammensetzung des Rohstoffes Milch unter besonderer Berücksichtigung des Harnstoffgehaltes. Milchwissenschaft 37, 6-9
- KAUFMANN, W. (1983): Einflüsse der Fütterung und des Leistungsniveaus auf die Fruchtbarkeit beim Milchvieh. In: Fruchtbarkeit und Fortpflanzungsleistung des Rindes, Band 176, S. 430-454, DLG-Verlag, Frankfurt
- KING, J.O.L. (1971): Nutrition and fertility in dairy cows. Vet. Rec. 89, 320-324
- KIRCHGESSNER, M. (1975): Tierernährung. DLG-Verlag, Frankfurt

- LAMMING, G.E., A.R. PETERS, G.M. RILEY and M.W. FISHER (1982):
Endocrine regulation of post-partum function.
In: Karg, H. and E. Schallenger (Eds.), Factors
influencing fertility in the postpartum cow
(Current topics in veterinary medicine and animal
science; Vol. 20); pp 148-172, Martinus Nijhoff
Publishers, The Hague, Boston/London
- LOTTHAMMER, K.H. und L. AHLWEDE (1973): Beziehungen zwischen
Fütterung und Fruchtbarkeit beim weiblichen Rind.
Teil II: Einfluß von Mengen- und Spurenelementen.
Übers. Tierernähr. 1, 325-353
- LOTTHAMMER, K.H. und L. AHLWEDE (1978): Beziehungen zwischen
Fütterung und Fruchtbarkeit beim weiblichen Rind.
Teil III: Einfluß der Vitaminversorgung und
sonstiger Pflanzeninhaltsstoffe.
Übers. Tierernähr. 6, 1-30
- LOTTHAMMER, K.H. (1979): Auswirkungen einer Eiweißüberfüt-
terung auf die Gesundheit und Fruchtbarkeit von
Milchkühen.
Der Tierzüchter 31, 458-465
- LOTTHAMMER, K.H. (1982) : Umweltbedingte Fruchtbarkeits-
störungen.
In: Grunert, E. und M. Berchtold (Hrsg.), Ferti-
litätsstörungen beim weiblichen Rind; S.390-432,
Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg

- MANSTON, R., A.M. RUSSEL, S.M. DEW and J.M. PAYNE (1975): The influence of dietary protein upon blood composition in dairy cows.
Vet. Rec. 96, 497-502
- McCLURE, T.J. (1968): Hypoglycaemia, an apparent cause of infertility of lactating cows.
Brit. Vet. J. 124, 126-130
- MÄCKLE, N. (1984): Der Harnstofftest ist doppelt nützlich! Rinderbesamung Holstein, Mitteilungen 8, 17
- MORROW, D.A. (1980): Nutrition and fertility in dairy cattle.
Mod. vet. Pract. 61, 499-503
- OLDHAM, J.D., W.H. BROSTER, D.J. NAPPER and J.W. SIVITER (1979): The effect of a low-protein ration on milk yield and plasma metabolites in Friesian heifers during early lactation.
Br. J. Nutr. 42, 149-161
- OXENREIDER, S.L. and W.C. WAGNER (1971): Effect of lactation and energy intake on postpartum ovarian activity in the cow.
J. Anim. Sci. 33, 1026-1031
- OYEDIPE, E.O., D.J.K. OSORI, O. AKEREJOLA and D. SAROR (1982): Effect of level of nutrition on onset of puberty and conception rates of Zebu-heifers.
Theriogenology 18, 525-540

- PAPST, K., H.O. GRAVERT, W. KAUFMANN und H. HAGEMEISTER (1981):
Eiweißgehalt der Milch und Fruchtbarkeit der Kühe.
Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte
33, 227-233
- PLANK, P. (1984): zit. nach: Burgstaller, G., Fütterung und
Fruchtbarkeit der Milchkuh - ein vielseitiger
Komplex.
Die Milchpraxis 22, 108-111
- PRINZ, H. (1984): persönliche Mitteilung
- ROEVER, G., W. KAUFMANN, J. CLAUS und E. KALM (1982): Milch-
inhaltsstoffe als Indikatoren für physiologische
Belastung und ihre Auswirkungen auf die Frucht-
barkeit bei Kühen.
Zuchthygiene 17, 114
- SCHARRER, E. und H. ZUCKER (1967): Untersuchungen über den
Verzehrsrückgang bei proteinreicher Ernährung.
1. Mitteilung.
Z. Tierphysiol., Tierernährg. u. Futtermittelkde.
22, Sonderdruck 141-160
- SCHILLING, E. und W. RÖSTEL (1964): Die Anpassung der Leber
des Rindes an eine mehrjährige Eiweißüberfüt-
terung.
Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 77, 155-158

SCHILLING, E. (1962): Die Auswirkungen einer mehrjährigen Eiweißüberfütterung auf den Bau der Rinderniere.
Zbl. Vet. Med. 9, 282-296

SCHILLINGER, D., A.B. HOLSTEIN und H. ERBERSDOBLER (1981):
Bestimmung des Harnstoffgehaltes in der Milch
mittels Teststreifen (REFLOTEST^R-Urea) und
reflektometrischer Auswertung (REFLOMAT^R).
Zbl. Vet. Med. A, 28, 768-773

SONDEREGGER, J. (1976): Die Fruchtbarkeit des Rindes und
ihre Beziehungen zu einigen Ernährungsfaktoren.
Med. vet. Diss., Zürich

TERQUI, M., D. CHUPIN, D. GAUTHIER, N. PEREZ, J. PELOT and
P. MAULEON (1982): Influence of management and
nutrition on postpartum endocrine function and
ovarian activity in cows.
In: Karg, H. and E. Schallenberger (Eds.),
Factors influencing fertility in the postpartum
cow (Current topics in veterinary medicine and
animal science, Vol.20); pp 384-408, Martinus
Nijhoff Publishers, The Hague, Boston/London

WETTKE, K. und J. JAHN (1971): Zur Untersuchung und Behand-
lung der Herdensterilität in Rinderbeständen.
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 78, 437-441

WIESNER, E. (1972): Fütterung und Fruchtbarkeit.
VEB Gustav Fischer Verlag, Jena

WITT, M. (1956): Notwendige und zulässige Eiweißgaben an
Milchvieh.

Zeitschr. f. Tierzüchtung u. Züchtungsbiol. 68,
241-254

ZUCKER, H. und A. STEGER (1975): Exzessiv hohe Proteinzufuhr
bei Wiederkäuern - Orientierende Untersuchungen
an Zwergziegen.

Wien. tierärztl. Mschr. 62, 338-341

An dieser Stelle möchte ich mich bei Herrn Professor Dr. M. Rüsse für die Überlassung des Themas und die jederzeit gewährte Unterstützung sehr herzlich bedanken.

Bei den Herren Dr. Eberle/Dr. Bühler bedanke ich mich für das Entgegenkommen, diese Arbeit in ihrer Praxis durchführen zu können. Herrn Dr. Eberle sei für den jederzeit gewährten fachlichen Rat und seine Hilfe besonders gedankt.

Herrn Prof. DDr. Osterkorn danke ich für seine Hilfe bei der statistischen Auswertung.

Weiterhin bedanke ich mich bei den Damen und Herren Lipp, Teiptner, Hipp, Riegger und Unsin für ihre Mithilfe bei der Milchprobenentnahme.

Allen Mitarbeitern der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik sei für ihre Hilfsbereitschaft gedankt.

Dem Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung e.V. danke ich für die Überlassung der Milcheiweißwerte.

LEBENS LAUF

Am 2. März 1959 wurde ich, Xaver Rösch, als Sohn des Landwirts Xaver Rösch und seiner Frau Anna Rösch, geb. Giehrl in Wörth/Donau geboren.

1966 - 1969	Besuch der Volksschule in Wiesent
1969 - 1978	Besuch des Albrecht-Altdorfer-Gymnasiums in Regensburg
Juni 1978	Abitur
1978 - 1983	Studium der Tiermedizin an der Ludwig- Maximilians-Universität München
Dezember 1983	Approbation als Tierarzt
Mai 1984	Beginn der Arbeit zu der vorliegenden Dissertation unter Leitung von Prof. Dr. M. Rüsse.

